

KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENGUJIAN
SUARA KLAKSON BERBASIS ESP32

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:
ANANDA RAHMAN TIADI
21031036

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENGUJIAN
SUARA KLAKSON BERBASIS ESP32

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:
ANANDA RAHMAN TIADI
21031036

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENGUJIAN SUARA KLAKSON
BERBASIS ESP32**

DESIGN OF AN ESP32-BASED HORN SOUND TESTING TOOL

Disusun oleh:

**ANANDA RAHMAN TIADI
21031036**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Helmi Wibowo, S.Pd., M.T.
NIP. 199006212019021001

Tanggal 3 Juli 2024

Pembimbing 2



Yogi Oktopianto, S.T., M.T.
NIP. 199110242019021002

Tanggal 3 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENGUJIAN SUARA KLAKSON BERBASIS ESP32

DESIGN OF AN ESP32-BASED HORN SOUND TESTING TOOL

Disusun oleh:

ANANDA RAHMAN TIADI

21031036

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 10 Juli 2024

Ketua Sidang

Tanda tangan

Dr. Setya Wijayanta, S.Pd.T., M.T.
NIP. 198105222008121002



Penguji 1

Tanda tangan

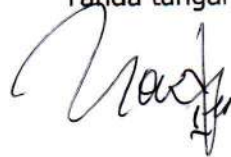
Helmi Wibowo, S.Pd., M.T.
NIP. 199006212019021001



Penguji 2

Tanda tangan

Nurul Fitriani, S.Pd., M.T.
NIP. 199104162019022002



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma 3 Teknologi Otomotif



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.
NIP. 19921002019021002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ananda Rahman Tiadi

Notar : 21031036

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Dalam laporan kertas kerja wajib/tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Alat Bantu Pengujian Suara Klakson Berbasis ESP32" ini tidak ada bagian yang berasal dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di lembaga Pendidikan Tinggi mana pun. Selain itu, tidak ada karya atau pendapat yang telah ditulis atau diterbitkan oleh orang atau lembaga lain, kecuali yang secara tertulis telah disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian, saya menyatakan bahwa laporan KKW/tugas akhir ini bebas dari unsur plagiasi. Jika di kemudian hari laporan KKW/tugas akhir ini terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau saya dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 3 Juli 2024

Yang menyatakan,



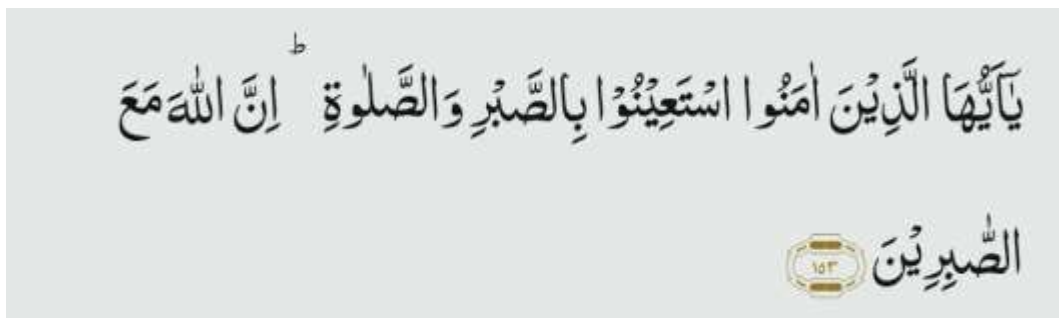
Ananda Rahman Tiadi

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jika tidak ada bahu untuk bersandar, selalu ada lantai untuk bersujud”

Q.S. Al-Baqarah (2) : 153



Artinya : Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.

*"Tugas akhir ini saya persembahkan untuk
Bapak dan Ibu, Nenek, Adik, keluarga besarku,
serta orang-orang yang baik disekitar saya.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya, penulis berhasil menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Alat Bantu Pengujian Suara Klakson Berbasis ESP32". Untuk membantu pengujian suara klakson Pada Unit Pengujian Kendaraan Bermotor. Dalam penyusunan proposal ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, ilmu, dan pengetahuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Helmi Wibowo, S.Pd., M.T., sebagai Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Yogi Oktopianto, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing II;
5. Orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan doa kepada penulis;
6. Rekan-rekan taruna/taruni Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
7. Semua pihak yang terlibat dan membantu penulis sehingga proposal Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari adanya keterbatasan dalam laporan ini, dan dengan tulus meminta maaf atas kekurangannya. Penulis mengharapkan masukan berupa saran atau kritik yang membangun untuk meningkatkan kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembacanya.

Walaikumsalam Warahmatullahi Wabarokatuh,

Tegal, 3 Juli 2024

Yang menyatakan,



Ananda Rahman Tiadi

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan	3
I.5 Manfaat	3
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Penelitian Yang Relevan.....	6
II.2 Rancang Bangun.....	9
II.3 Pengujian Kendaraan Bermotor	9
II.4 Uji Suara Klakson	10
II.5 <i>Sound Level Meter</i>	11
II.6 Komponen Rancang Bangun.....	12

BAB III METODE PENELITIAN	18
III.1 Tempat dan Jadwal Penelitian	18
III.2 Jenis Penelitian	18
III.3 Data Penelitian.....	19
III.4 Teknik Pengumpulan Data.....	20
III.5 Diagram Alir Penelitian.....	21
III.6 Prosedur Pengembangan	23
III.7 Pembuatan Alat	27
III.8 Instrumen Pengumpulan Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
IV.1 Hasil	33
IV.2 Pembahasan.....	56
BAB V PENUTUP.....	57
V.1 Kesimpulan.....	57
V.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 <i>Sound Level Meter Merk Dekko FT7933</i>	11
Gambar II. 2 ESP32.....	12
Gambar II. 3 Motor Stepper	13
Gambar II. 4 A4988 Driver Motor.....	14
Gambar II. 5 LM2596 Step Down Adjustable	15
Gambar II. 6 Sensor Jarak VL53L1X	16
Gambar II. 7 LCD.....	17
Gambar III. 1 Diagram Alur Penelitian	21
Gambar III. 2 Desain Rancang Bangun 3D	23
Gambar III. 3 Schematic Rancang Bangun Alat.....	25
Gambar III. 4 Blok Diagram Rangkaian	28
Gambar III. 5 Laptop.....	30
Gambar IV. 1 Wiring Diagram Alat	35
Gambar IV. 2 Pemotongan Besi Alumunium	37
Gambar IV. 3 Pembuatan Besi Alumunium Persegi	37
Gambar IV. 4 Pemasangan Papan PCB	38
Gambar IV. 5 Pemasangan Sensor Jarak VL53L1X	38
Gambar IV. 6 Pemasangan <i>Motorstepper</i>	38
Gambar IV. 7 Pemasangan LCD	39
Gambar IV. 8 Pemasangan Tombol Daya.....	39
Gambar IV. 9 Pemasangan Baterai.....	39
Gambar IV. 10 Hasil Perakitan Alat	40
Gambar IV. 11 Shortcut Software Arduino IDE	41
Gambar IV. 12 Tampilan Awal Arduino IDE.....	42
Gambar IV. 13 Panel verifikasi dan upload Arduino IDE	42
Gambar IV. 14 Hasil Program Arduino IDE.....	43
Gambar IV. 15 Pembuatan Layout RemoteXY	43
Gambar IV. 16 Colokkan Stopkontak dan Pasang Baterai	44
Gambar IV. 17 Tekan Push Button Merah.....	45
Gambar IV. 18 Hubungkan ke WiFi RemoteXY	45

Gambar IV. 19 Tekan tanda (+) untuk mengakses new device	46
Gambar IV. 20 Pilih opsi WiFi point.....	46
Gambar IV. 21 Pilih kotak bertuliskan (RemoteXY)	46
Gambar IV. 22 Tampilan RemoteXY	47
Gambar IV. 23 Percobaan Tahap 1	50
Gambar IV. 24 Percobaan Tahap 2	50
Gambar IV. 25 Percobaan Tahap 3	51
Gambar IV. 26 Percobaan pada KBWU.....	51
Gambar IV. 27 Hasil uji coba tahap awal	52
Gambar IV. 28 Hasil uji coba pada KBWU.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi ESP32	12
Tabel II. 2 Spesifikasi Motor Stepper.....	13
Tabel II. 3 Spesifikasi A4988 Driver Motor	14
Tabel II. 4 Spesifikasi LM2596 Step Down Adjustable	15
Tabel II. 5 Spesifikasi Sensor Jarak VL53L1X.....	16
Tabel II. 6 Spesifikasi LCD	17
Tabel III. 1 Jadwal Penelitian.....	18
Tabel III. 2 Tingkatan Level R&D	19
Tabel III. 3 Perangkat Lunak Yang Digunakan.....	24
Tabel III. 4 Perangkat Keras Yang Digunakan.....	24
Tabel III. 5 Kalibrasi jarak <i>sound level meter</i> ke klakson.....	31
Tabel III. 6 Kalibrasi ketinggian <i>sound level meter</i>	31
Tabel III. 7 Form Uji Coba Alat.....	32
Tabel IV. 1 Hasil Desain Rancang Bangun.....	33
Tabel IV. 2 Keterangan Instalasi Wiring.....	36
Tabel IV. 3 Tabel Kalibrasi Sensor VL53L1X	48
Tabel IV. 4 Tabel Kalibrasi <i>Motorstepper</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pemrograman.....	62
Lampiran 2 Datasheet Sensor Jarak VL53L1X.....	71
Lampiran 3 Datasheet <i>Motorstepper</i>	72
Lampiran 4 <i>Sound Level Meter</i> merek Dekko FT7933	73
Lampiran 5 Biodata Penulis	74

INTISARI

Saat ini, pengujian suara klakson di Pengujian Kendaraan Bermotor masih belum memberikan hasil yang maksimal karena pengoperasiannya yang manual dan penggunaan alat ukur meteran untuk mengukur dari arah depan kendaraan yang tidak konsisten serta ketinggian *sound level meter* terhadap klakson yang tidak sesuai. Faktor kesehatan penguji juga mempengaruhi proses pengujian. Oleh karena itu, diperlukan alat bantu pengukuran uji laik jalan pada unit pengujian kendaraan bermotor, khususnya *sound level meter* atau alat pengukur tingkat kebisingan klakson untuk mencapai efisiensi, transparansi, ergonomis, dan keselarasan dengan perkembangan teknologi saat ini melalui pengoperasian otomatis. Penelitian ini merupakan pengembangan atau Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru atau meningkatkan produk yang ada. Rancang bangun alat ini terdiri dari input berupa sensor jarak VL53L1X dan motorstepper, kontrol proses oleh ESP32, dengan output pada LCD dan layar smartphone. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat bantu ini memiliki rata-rata selisih jarak *sound level meter* ke klakson sebesar 0,135 cm dan rata-rata selisih ketinggian *sound level meter* sebesar 0,42 cm. Terdapat perbedaan hasil uji suara klakson menggunakan alat dan tanpa menggunakan alat sebesar 2,21 dB.

Kata Kunci : *Sound Level Meter*, klakson, ESP32, sensor jarak VL53L1X, *motorstepper*.

ABSTRACT

Currently, the horn sound testing in Motor Vehicle Testing has not provided optimal results due to its manual operation and the inconsistent use of a meter to measure from the front direction of the vehicle, as well as the inappropriate height of the sound level meter relative to the horn. Additionally, the health of the tester affects the testing process. Therefore, a measurement aid is needed for roadworthiness tests in motor vehicle testing units, specifically a sound level meter or noise level measuring device, to achieve efficiency, transparency, ergonomics, and alignment with current technological advancements through automated operation. This research is a development or Research and Development (R&D) aimed at producing a new product or improving an existing one. The design of this tool includes an input consisting of a VL53L1X distance sensor and a stepper motor, process control by ESP32, with outputs on an LCD and a smartphone screen. The results of the research indicate that this measurement aid has an average distance deviation of the sound level meter to the horn of 0.135 cm and an average height deviation of the sound level meter of 0.42 cm. There is a difference in the horn sound test results using the tool and without using the tool of 2.21 dB.

Keywords: *Sound Level Meter, horn, ESP32, VL53L1X distance sensor, stepper motor.*